ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Кравчук Олександр
к.т.н., доцент
Кафедра водопостачання та водовідведення
Лаврухіна Катерина
к.е.н., доцент
Кафедра економіки будівництва
Возний Олександр
здобувач вищої освіти
Київський національний університет будівництва і архітектури

Україна, як країна з розвиненою інфраструктурою водопостачання та водовідведення, стикається з численними викликами у забезпеченні стабільності та ефективності функціонування цих систем [1]. Одним із основних факторів, що впливає на надійність роботи цих систем, є енергетичні ресурси. Традиційно, більшість процесів у водопостачанні та водовідведенні споживають значну кількість електричної енергії, що здебільшого постачається з традиційних джерел, таких як атомна енергетика, вугілля та газ. Це створює не лише економічну залежність, але й екологічну проблему через викиди парникових газів та забруднення навколишнього середовища.

Одним із рішень цієї проблеми є впровадження альтернативних джерел енергії, що може суттєво підвищити надійність та ефективність систем водопостачання та водовідведення в Україні [2, 3]. Це дозволить зменшити залежність від традиційних енергоресурсів, знизити витрати на енергопостачання та забезпечити сталий розвиток водогосподарської інфраструктури. Особливо це питання стало актуальним внаслідок руйнування та пошкодження значної кількості енергетичної інфраструктури внаслідок воєнних дій в Україні [4, 5].

Альтернативні джерела енергії, до яких належать сонячна, вітрова, біогазова, геотермальна та гідроенергія, здатні замінити або доповнити традиційні джерела енергії в галузі водопостачання та водовідведення. Використання цих джерел передбачає інтеграцію поновлюваних енергетичних технологій у існуючу інфраструктуру, що дозволяє зменшити витрати на електричну енергію, підвищити екологічність виробничих процесів та забезпечити безперебійне водопостачання у віддалених районах, де традиційні джерела енергії можуть бути недоступні або малоефективні.

Сонячна енергія. Сонячна енергія є одним із найбільш ефективних та екологічних альтернативних джерел енергії, що має величезний потенціал для України через її географічне розташування. Країна має велику кількість сонячних днів протягом року, що робить використання сонячних панелей надзвичайно

перспективним. У галузі водопостачання сонячні панелі можуть бути використані для живлення насосів, забезпечення роботи систем очищення питної води та стічних вод. З огляду на відносно низькі витрати на експлуатацію сонячних панелей після їх встановлення, це джерело енергії може стати економічно вигідним для місцевих та муніципальних систем водопостачання.

Біогазова енергія. Україна має величезну кількість сільськогосподарських відходів, а також значну кількість водоочисних станцій, на яких можна ефективно використовувати технології біогазового виробництва, зокрема, з органічних відходів у процесі очищення стічних вод. За допомогою анаеробного бродіння, органічні матеріали розкладаються без доступу кисню, в результаті чого утворюється метан. Його можна використовувати для генерації електричної енергії, а також для обігріву приміщень водоочисних станцій та інших інфраструктурних об'єктів. Встановлення біогазових установок дозволяє не тільки знизити витрати на енергію, але й отримати додатковий дохід від продажу її надлишку. Такі установки можуть стати важливим елементом стійкої енергетичної стратегії для регіонів та міських громад. Крім того, біогазові установки можуть значно зменшити викиди метану, який є потужним парниковим газом, що позитивно вплине на екологічну ситуацію.

Вітрова енергія. Вітрові установки мають великий потенціал для ефективного використання в енергозабезпеченні різних інфраструктурних об'єктів в Україні, зокрема в системах водопостачання та водовідведення. Завдяки великій площі степових та прибережних регіонів, де середня швидкість вітру достатньо висока, вітрові турбіни можуть стати важливим елементом для зменшення залежності від традиційних джерел енергії. Завдяки своїй мобільності та можливості розміщення в різних точках, вітрові установки можуть стати важливим елементом для локальних потреб енергопостачання в системах водопостачання та водовідведення.

Геотермальна енергія. Геотермальні джерела енергії в Україні можуть бути використані для підігріву води у системах водопостачання та опалення, а також для енергопостачання насосних станцій. Геотермальна енергія – це енергія, що отримується з тепла, яке знаходиться в надрах Землі. Вона є стабільним і надійним джерелом енергії, оскільки не залежить від сезонних коливань, на відміну від сонячної або вітрової енергії. Найбільший потенціал для використання геотермальної енергії існує в Карпатах та на сході країни, де розташовані геотермальні ресурси.

Гідроенергія. Гідроенергія є одним із традиційних, але дуже ефективних джерел відновлювальної енергії, яке може бути використане для забезпечення різних інфраструктурних об'єктів в Україні, зокрема для забезпечення енергопостачання систем водопостачання, насосних та водоочисних станцій. Найбільший потенціал гідроенергетики зосереджений на великих річках та водосховищах країни, таких як Дніпро, Дністер та Карпатські річки.

Впровадження альтернативних джерел енергії в системи водопостачання та водовідведення в Україні передбачає кілька ключових викликів:

- *Високі початкові інвестиції*. Початкові витрати на встановлення альтернативних енергетичних систем можуть бути високими, що створює бар'єр для впровадження в невеликих громадах та регіонах з обмеженими фінансовими можливостями. Але з часом ці витрати можуть бути значно знижені завдяки низьким експлуатаційним витратам, здешевленню технологій та зменшенню залежності від коливань цін на традиційні енергоносії.

- *Технічні обмеження та необхідність модернізації інфраструктури*. Багато існуючих систем водопостачання та водовідведення в Україні застарілі і не готові до інтеграції з новими технологіями альтернативної енергетики. Модернізація цих систем може вимагати значних зусиль і додаткових витрат на оновлення обладнання та підготовки кваліфікованих кадрів.

- *Нерівномірний розподіл природних ресурсів*. Потенціал використання сонячної, вітрової та геотермальної енергії залежить від географічного розташування. Це може створювати проблему для забезпечення енергетичної незалежності в усіх регіонах України.

Альтернативні джерела енергії мають значний потенціал для підвищення надійності та сталості систем водопостачання та водовідведення в Україні. Їх використання дозволить знизити витрати на енергопостачання, зменшити екологічне навантаження та забезпечити надійне водопостачання в віддалених регіонах. Проте для успішного впровадження таких технологій необхідно подолати фінансові, технічні та організаційні бар’єри. Розвиток цієї сфери має важливе значення для сталого розвитку України та сприятиме забезпеченню енергетичної безпеки на національному рівні.

Список використаних джерел

1. Потапенко, С., & Кравченко, О. (2024). Основні проблеми функціонування існуючих систем водопостачання та водовідведення в Україні. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки, (46), 35-42. https://doi.org/10.32347/2524-0021.2024.46.35-42
2. Приходько, І., Ігнатишин, В., & Приходько, Ю. (2024). Особливості розвитку відновлюваної енергетики в Україні та світі. Економіка та суспільство, (62). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-47
3. Кравчук, О.А., Лаврухіна, К.О., Кострич, Б.О. (2025) Перспективи підвищення енергоефективності насосних станцій водопостачання та водовідведення в умовах економічних викликів і воєнних дій в Україні. Просторовий розвиток, (11), 397-404. https://doi.org/10.32347/2786-7269.2025.11.397-404
4. Чорній, В. (2022). Вплив війни на енергетичну систему України. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки, 304(2(2), 196-202. https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-304-2(2)-31
5. Кравчук, О., Андріященко, О., Левітін, В., Єремченко, Л., & Лаврухіна, К. (2024). Рекомендації щодо особливостей роботи насосних станцій водопостачання та водовідведення в період воєнних дій. Містобудування та територіальне планування, (85), 268–276. https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.85.268-276